

FUNCTIONAL POLYMER ELEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING IT

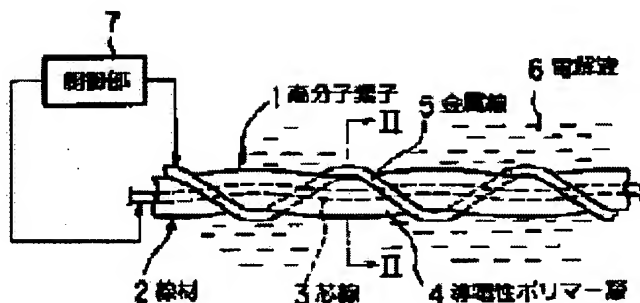
Publication number: JP9312984
Publication date: 1997-12-02
Inventor: SHIMODA SATORU
Applicant: CASIO COMPUTER CO LTD
Classification:
- **International:** H02N11/00; H02N11/00; (IPC1-7): H02N11/00
- **European:**
Application number: JP19960125877 19960521
Priority number(s): JP19960125877 19960521

Report a data error here

Abstract of JP9312984

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a functional polymer element which shows a mechanical function by applying a voltage thereto and is easy to make it fine.

SOLUTION: A functional polymer element 1 is formed by spirally winding a metal wire 5 onto the circumference of a wire 2 formed by covering a flexible core wire 3 with a conductive polymer layer 4. By forming an electric field at the part corresponding to the metal wire 5, ions are exchanged between the part of the conductive polymer layer 4 corresponding to the metal wire 5 and electrolyte 6 neighboring the part. The change of the volume of the conductive polymer layer 4 caused by the ion exchange causes the element 1 to change its state into either a straight line state or a state of being deformed in coil-like form.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-312984

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 2 N 11/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 N 11/00

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平8-125877

(22)出願日

平成8年(1996)5月21日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 下田 悟

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

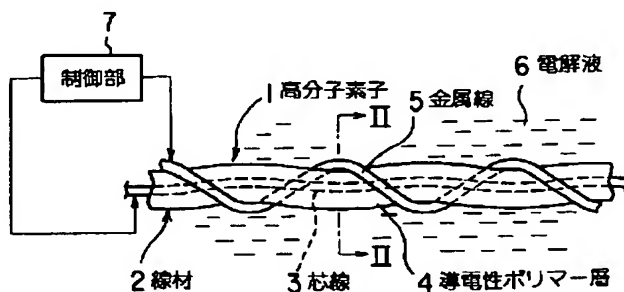
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

(54)【発明の名称】 機能性高分子素子およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】電圧の印加により機械的な機能を発揮するものであって、微細化が容易な機能性高分子素子を提供する。

【解決手段】可撓性を有する芯線3を導電性ポリマー層4で被覆した線材2の周囲に金属線5をスパイラル状態に巻き付けて機能性高分子素子1を構成し、前記金属線5が対応する部分に電界を形成することにより、前記導電性ポリマー層4の前記金属線5と対応する部分とそれに隣接する電解液6との間でイオンの授受を行なわせて、このイオンの授受による前記導電性ポリマー層4の体積変化により素子1の形態を直線状態とコイル状に変形した状態とに変化させるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】可撓性を有する芯線を導電性ポリマー層で被覆した線材の周囲に金属膜を選択的に被着してなり、前記金属膜が対応する部分に電界を形成することにより前記導電性ポリマー層の前記金属膜と対応する部分がそれに隣接する電解質層との間でイオンの授受を行なって体積を変え、その体積変化によって形態が変化することを特徴とする機能性高分子素子。

【請求項2】前記金属膜は、前記線材の周囲にスパイラル状態に巻き付けた金属線であることを特徴とする請求項1に記載の機能性高分子素子。

【請求項3】初期の形態が直線状であり、前記金属線が対応する部分に一方の方向の電界を形成することによって形態がコイル状に変化し、逆方向の電界を形成することによって前記初期の形態に戻ることを特徴とする請求項2に記載の機能性高分子素子。

【請求項4】前記電解質層は電解物質を溶解した電解液であることを特徴とする請求項1または2に記載の機能性高分子素子。

【請求項5】前記芯線は導電性を有しており、前記イオンの授受を行なわせるための電界を形成する電圧は、前記芯線と前記金属膜との間に印加されることを特徴とする請求項1に記載の機能性高分子素子。

【請求項6】前記イオンの授受を行なわせるための電界を形成する電圧は、前記金属線と、前記電解液を介して前記金属線と対向する対向電極との間に印加されることを特徴とする請求項3に記載の機能性高分子素子。

【請求項7】前記電解質層は電解物質からなる電解質膜であって、前記線材の導電性ポリマー層の周面または前記金属線の周面が前記電解質膜で被覆されており、前記イオンの授受を行なわせるための電界を形成する電圧は、前記芯線と前記金属線との間に印加されることを特徴とする請求項2に記載の機能性高分子素子。

【請求項8】請求項1に記載の機能性高分子素子を製造する方法であって、導電性を有する芯線を導電性高分子のモノマー溶液中に通しながらこの芯線とそれを囲む筒状電極との間に電圧を印加することにより、前記芯線の表面に電解重合により導電性ポリマーを析出させて、前記芯線を導電性ポリマー層で被覆した線材を得、その線材の周囲に金属膜を選択的に被着することを特徴とする機能性高分子素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電圧の印加によりイオンの授受を生じて機械的な機能を発揮する機能性高分子素子およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電圧の印加により機械的な機能を発揮する機能性素子としては、ソレノイド等がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記ソレノイド等は、その微細化による高密度実装が極めて困難であった。この発明は、電圧の印加により機械的な機能を発揮するものであって、微細化が容易な機能性高分子素子を提供するとともに、あわせてその製造方法を提供することを目的としたものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明の機能性高分子素子は、可撓性を有する芯線を導電性ポリマー層で被覆した線材の周囲に金属膜を選択的に被着してなり、前記金属膜が対応する部分に電界を形成することにより前記導電性ポリマー層の前記金属膜と対応する部分がそれに隣接する電解質層との間でイオンの授受を行なって体積を変え、その体積変化によって形態が変化することを特徴とするものであり、この機能性高分子素子は、電圧の印加によりイオンの授受を行なって形態が変化するものであるから、その微細化が容易である。

【0005】また、この発明の機能性高分子素子の製造方法は、導電性を有する芯線を導電性高分子のモノマー溶液中に通しながらこの芯線とそれを囲む筒状電極との間に電圧を印加することにより、前記芯線の表面に電解重合により導電性ポリマーを析出させて、前記芯線を導電性ポリマー層で被覆した線材を得、その線材の周囲に金属膜を選択的に被着することを特徴とするものであり、この製造方法によれば、上記機能性高分子素子を円滑に効率良く得ることができる。

【0006】

【発明の実施の形態】この発明の機能性高分子素子において、例えば、前記金属膜が前記線材の周囲にスパイラル状態に巻き付けた金属線であり、素子の初期の形態が直線状であれば、前記金属線が対応する部分に一方の方向の電界を形成することによって形態がコイル状に変化し、逆方向の電界を形成することによって前記初期の形態に戻るため、電圧の印加により伸長および縮小するアクチュエータ等として利用することができる。

【0007】また、この発明の機能性高分子素子において、前記電解質層は、電解物質を溶解した電解液であってもよく、その場合は、前記線材の芯線と前記金属膜との間に電圧を印加するか、あるいは、前記金属膜と、前記電解液を介して前記金属膜と対向する対向電極との間に電圧を印加することにより、前記導電性ポリマー層と前記電解液との間でのイオンの授受を行なわせることができる。

【0008】さらに、前記金属膜がスパイラル状態に巻き付けた金属線である場合、前記電解質層は、電解物質からなる電解質膜であってもよく、前記線材の導電性ポリマー層の周面または前記金属線の周面を前記電解質膜で被覆しておけば、前記芯線と前記金属線との間に電圧を印加することによって、前記導電性ポリマー層と前記電解質膜との間でのイオンの授受を行なわせることがで

きるため、空間で機能させることが可能である。

【0009】

【実施例】以下、この発明を、電圧の印加により伸長および縮小する機能性高分子素子に適用した実施例を図面を参照して説明する。図1～図4はこの発明の第1の実施例を示しており、図1は機能性高分子素子の一部分の側面図、図2は図1のII-II線に沿う拡大断面図である。この機能性高分子素子1は、可撓性を有する芯線3をそのほぼ全長にわたって導電性ポリマー層4で被覆した線材2の周囲に、金属線5をスパイラル状態に巻き付けたものであり、前記線材2の芯線3は、例えばタングステンワイヤー等のような導電性を有する極細線からなっている。

【0010】また、前記導電性ポリマー層4は、イオンの授受によってその体積が変化するものであり、この導電性ポリマー層4は、例えばPPy（ポリピロール）にDBS（ドデシルベンゼンサルファネート）をドーブした導電性高分子からなっている。

【0011】さらに、上記金属線5は、電気化学的に不活性な導電性金属で可撓性に富む金等からなっており、この実施例では、上記線材2に前記金属線5を、互いに撚り合わせるようにして巻き付けている。

【0012】図3は上記機能性高分子素子1の製造方法を示しており、この機能性高分子素子1は、導電性を有する芯線3を液槽10内の導電性高分子のモノマー溶液4a中通しながら、この芯線3とそれを囲む円筒状の筒状電極13との間に電圧（直流電圧）Vを印加することにより、前記芯線3の表面に電解重合により導電性ポリマーを析出させて、芯線3を導電性ポリマー層4で被覆した線材2を得、その線材2の周囲に金属線5を加撚してスパイラル状態に巻き付ける方法で製造することができる。

【0013】なお、前記液槽10の芯線導入口11および線材導出口12はそれぞれ、芯線3および線材2の周囲を液密状態にシールする構造となっており、芯線3は、その表面に導電性ポリマーを析出させた線材2を、液槽10の導出側に配置した送りローラ14で送り駆動することによって液槽10内に引き込まれる。

【0014】また、上記筒状電極13は、その中心軸線上を芯線3が通るように位置決めしてモノマー溶液4a中に配置されており、導電性ポリマーの層4は、芯線3の全周にわたって均一に析出し、芯線3が筒状電極13内を移動して行くのにもなって均等に成長してゆく。

【0015】さらに、この実施例の製造方法では、前記液槽10の線材導出口12から導出された線材2をそのまま送りながら金属線5を加撚しており、したがってこの製造方法によれば、芯線3の表面への電解重合による導電性ポリマーの析出から、線材2への金属線5の巻き付けまでを一連の工程で行なうことができる。このようにして製造された機能性高分子素子1は、その用途に応

じて、所定の長さに切断して完成される。

【0016】なお、この実施例の製造方法では、機能性高分子素子1を上記のような一連の工程で製造しているが、芯線3の表面に導電性ポリマーを析出させて線材2を得る工程と、その線材2への金属線5の巻き付けとは、別の工程で行なうことも可能である。

【0017】すなわち、上記製造方法は、導電性を有する芯線3を導電性高分子のモノマー溶液4a中通しながらこの芯線3とそれを囲む筒状電極13との間に電圧を印加することにより、前記芯線3の表面に電解重合により導電性ポリマーを析出させて、芯線3を導電性ポリマー層4で被覆した線材2を得、その線材2の周囲に金属線5をスパイラル状態に巻き付けるものであり、この製造方法によれば、上記機能性高分子素子1を円滑に効率良く得ることができる。

【0018】上記機能性高分子素子1は、上記線材2の周囲にスパイラル状に巻き付けた金属線5が対応する部分に電界を形成することにより、前記線材2の導電性ポリマー層4の前記金属線5と対応する部分が、それに隣接する電解質層との間でイオンの授受を行なって体積を変え、その体積変化によって素子全体の形態が変化するように機能するものであり、その初期の形態が直線状であれば、前記金属線5が対応する部分に一方の方向の電界を形成することによって形態がコイル状に変化し、逆方向の電界を形成することによって前記初期の形態に戻る。

【0019】前記電解質層としては、例えば電解物質を溶解した電解液を利用すればよく、その場合は、機能性高分子素子1を電解液中に浸漬して、線材2の芯線3と金属線5との間に電圧を印加するか、あるいは、金属線5と、電解液を介して前記金属線5と対向する対向電極との間に電圧を印加することにより、導電性ポリマー層4と電解液との間でのイオンの授受を行なわせればよい。

【0020】図1および図2は、上記機能性高分子素子1を、電解液6中において線材2の芯線3と金属線5との間に電圧を印加することによって機能させる状態を示しており、印加電圧（直流電圧またはパルス電圧）は、制御部7から供給される。

【0021】この制御部7は、上記芯線3と金属線5に印加する電圧の極性と電圧値を制御するものであり、芯線3と金属線5との間に一方の方向の電界を形成すると、芯線3を被覆している導電性ポリマー層4の電界作用部分（金属線5と対応する部分）から電解液6に作用電界の強さに応じた量のイオンが移動し、そのイオン放出によって導電性ポリマー層4の体積が変化する。

【0022】また、芯線3と金属線5との間に逆方向の電界を形成すると、電解液6から導電性ポリマー層4の電界作用部分に作用電界の強さに応じた量のイオンがドーブされ、導電性ポリマー層4の体積がイオン放出時と

は逆に変化する。

【0023】この導電性ポリマー層4のイオン放出時およびドーブ時の体積の変化量は、作用電界の強さ、つまり導電性ポリマー層4からのイオンの放出量およびドーブ量に対応する。

【0024】そして、上記機能性高分子素子1は、芯線3を導電性ポリマー層4で被覆した線材2の周囲に金属線5をスパイラル状に巻き付けたものであって、前記導電性ポリマー層4のイオン授受による体積変化が前記金属線5に沿って生じるため、この金属線5が対応する部分に一方の方向の電界を形成すると、前記導電性ポリマー層4の体積変化により線材2がコイル状に振じれるように変形して素子1の形態がコイル状に変化し、逆方向の電界を形成すると、前記導電性ポリマー層4の体積が元に戻って線材2が直線状に伸び、素子1の形態が初期の直線状態に戻る。

【0025】図4は、上記機能性高分子素子1の初期の形態とコイル状に変形させた状態を示しており、この機能性高分子素子1の一端を拘束しておいて前記金属線5が対応する部分に一方の方向の電界を形成すると、素子1が(a)に示した初期の直線状態から(b)のようにコイル状に変化してその長さが短くなり、逆方向の電界を形成すると、直線状に伸びた(a)の初期状態に戻る。

【0026】このように、上記機能性高分子素子1は、可撓性を有する芯線3を導電性ポリマー層4で被覆した線材2の周囲に金属線5をスパイラル状態に巻き付けてなるものであって、前記金属線5が対応する部分に電界を形成することにより前記導電性ポリマー層4の前記金属線5と対応する部分がそれに隣接する電解液6との間でイオンの授受を行なって体積を変え、その体積変化によって形態が変化するものであり、この機能性高分子素子1は、電圧の印加によりイオンの授受を行なって形態が変化するものであるから、その微細化が容易である。

【0027】そして、この機能性高分子素子1は、前記金属線5が対応する部分に一方の方向の電界を形成することによって形態がコイル状に変化し、逆方向の電界を形成することによって初期の形態である直線状に伸びるため、電圧の印加により伸長および縮小する伸縮型アクチュエータ等として利用することができる。

【0028】図5は、上記機能性高分子素子1を、伸縮型アクチュエータに利用した例を示しており、この伸縮型アクチュエータは、絶縁材からなる密閉された筒状容器20内を電解液6で満たし、この筒状容器20内に、上記機能性高分子素子1を、その一端部を前記筒状容器20の一端面に貫通固定して配置するとともに、この機能性高分子素子1の他端に、前記筒状容器20の他端面にスライド自在に挿通したロッド21の基端を連結し、前記機能性高分子素子1の筒状容器20外に突出する端部に、その芯線3と金属線5との間に直流電圧またはパ

ルス電圧を印加するための制御部7を接続した構成となっている。

【0029】この伸縮型アクチュエータは、上記機能性高分子素子1の芯線3と金属線5との間に電圧を印加することによって伸縮駆動されるものであり、芯線3と金属線5との間に電圧を印加していない初期状態では、この機能性高分子素子1が図5の(a)のように直線状に伸長しており、したがってロッド21は筒状容器20から長く突き出した状態にあるが、前記芯線3と金属線5との間に一方の方向の電圧を印加すると、機能性高分子素子1が図5の(b)のようにコイル状に変形してその長さが短くなり、ロッド21が筒状容器20側に引き込まれる。また、前記芯線3と金属線5との間に逆方向の電圧を印加して電界の方向を変えると、機能性高分子素子1が図5の(a)に示した初期状態に伸長し、ロッド21が筒状容器20から長く突出する。

【0030】すなわち、この伸縮型アクチュエータは、その外観は流体圧シリンダに似ているが、流体圧ではなく、上記機能性高分子素子1の形態の変化によってロッド21を進退移動させるものであり、この伸縮型アクチュエータは、構造が極く簡単であるし、また電圧の印加により伸長および縮小させることができるため、その制御も容易である。

【0031】しかも、この伸縮型アクチュエータは、前記機能性高分子素子1が、電圧の印加によりイオンの授受を行なって形態が変化するものであり、この機能性高分子素子1は、従来の電圧の印加によって機能する素子であるソレノイド等に比べて微細化が容易であるため、アクチュエータの大幅な小型化をはかることが可能である。

【0032】なお、上記伸縮型アクチュエータは、機能性高分子素子1の芯線3と金属線5との間に電圧を印加して駆動するものであるが、前記機能性高分子素子1は、その金属線5と、電解液を介して前記金属線5と対向する対向電極との間に電圧を印加することによって、導電性ポリマー層4と電解液との間でのイオンの授受を行なわせて機能させることができるため、この機能性高分子素子1を利用する伸縮型アクチュエータは、次のような構成のものであってもよい。

【0033】図6は、上記機能性高分子素子1を利用した伸縮型アクチュエータの他の例を示しており、この伸縮型アクチュエータは、金属からなる筒体23の両端を絶縁材からなる端板24で閉塞した筒状容器22を用いるとともに、機能性高分子素子1の筒状容器22外に突出する端部と前記筒状容器22とに、前記機能性高分子素子1の金属線5と前記筒状容器22の筒体23との間に直流電圧またはパルス電圧を印加するための制御部7を接続した構成となっている。

【0034】なお、この伸縮型アクチュエータは、筒状容器22の構成および制御部7の接続構造が異なるだけ

で、その他の構成は図 5 に示した伸縮型アクチュエータと同じであるから、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

【0035】この伸縮型アクチュエータは、その筒状容器 22 の筒体 23 を、電解液 6 を介して機能性高分子素子 1 の金属線 5 と対向する対向電極として利用し、前記機能性高分子素子 1 の金属線 5 と筒状容器 22 の筒体 23 との間に電圧を印加することによって伸縮駆動されるものであり、これらの間に電圧を印加していない初期状態では、この機能性高分子素子 1 が図 6 の (a) のよう
10 に直線状に伸長しており、したがってロッド 21 は筒状容器 20 から長く突き出した状態にあるが、前記金属線 5 と筒状容器 20 の周面との間に一方の方向の電圧を印加すると、機能性高分子素子 1 が図 6 の (b) のように
15 コイル状に変形してその長さが短くなり、ロッド 21 が筒状容器 20 側に引き込まれる。また、前記金属線 5 と筒状容器 20 の周面との間に逆方向の電圧を印加すると、機能性高分子素子 1 が図 6 の (a) に示した初期状態に伸長し、ロッド 21 が筒状容器 20 から突出する。

【0036】すなわち、この伸縮型アクチュエータも、
20 前記機能性高分子素子 1 が、電圧の印加によりイオンの授受を行なって形態が変化するものであり、この機能性高分子素子 1 は、従来の電圧の印加によって機能する素子であるソレノイド等と比べて微細化が容易であるため、アクチュエータの大幅な小型化をはかることが可能である。

【0037】また、上記実施例の機能性高分子素子 1 は、金属線 5 を線材 2 に撚り合わせるようにして巻き付けたものであるが、前記線材 2 と金属線 5 とは撚り合わせなくてもよい。

【0038】図 7 はこの発明の第 2 の実施例を示す機能性高分子素子の一部分の側面図であり、この機能性高分子素子 1 は、芯線 3 を導電性ポリマー層 4 で被覆した線材 2 に、前記金属線 5 を単にスパイラル状に巻き付けたものである。

【0039】また、上記実施例の機能性高分子素子 1 は、導電性ポリマー層 4 に隣接する電解質層として電解液を用いるものであるが、前記電解質層は、電解物質からなる電解質膜であってもよく、その場合は、前記線材 2 の導電性ポリマー層 4 の周面を電解質膜で被覆してお
40 けばよい。

【0040】図 8 はこの発明の第 3 の実施例を示す機能性高分子素子の拡大断面図であり、この機能性高分子素子 1 は、芯線 3 を導電性ポリマー層 4 で被覆するとともに、さらにこの導電性ポリマー層 4 の周面を電解物質からなる電解質膜 8 で被覆した線材 2 の周面に、金属線 5 をスパイラル状態に巻き付けたものである。

【0041】前記電解質膜 8 は、例えばポリオキシエチレン等に代表されるイオン伝導性ポリマーの溶液を上記導電性ポリマー層 4 の上に塗布することにより形成され
50

ている。

【0042】なお、前記導電性ポリマー層 4 と電解質膜 8 との界面は、その両方の膜 4, 8 の成分が混在した組成となっており、その組成比が導電性ポリマー層 4 と電解質膜 8 との間で連続的に変化している。

【0043】すなわち、前記導電性ポリマー層 4 と電解質膜 8 の界面部以外での組成比はそれぞれ 100% であるが、界面部では、導電性ポリマー層 4 の組成比が電解質膜 8 に近づくのにもなって少なくなり、電解質膜 8 の組成比が導電性ポリマー層 4 に近づくのにもなって
55 少なくなっている。

【0044】この実施例の機能性高分子によれば、線材 2 の芯線 3 と金属線 5 との間に電圧を印加することによって、導電性ポリマー層 4 と電解質膜 8 との間でのイオンの授受を行なわせることができるため、空間で機能させることが可能である。

【0045】また、この実施例では、導電性ポリマー層 4 と電解質膜 8 との界面を、両方の膜 4, 8 の成分が混在した組成とするとともにその組成比を連続的に変化させているため、導電性ポリマー層 4 と電解質膜 8 との間でのイオン交換をスムーズにして、機能性高分子素子 1 を電圧の印加に対して応答性良く機能させることができる。

【0046】なお、導電性ポリマー層 4 に隣接する電解質層を電解物質からなる電解質膜とする場合は、線材 2 の導電性ポリマー層 4 の周面を電解質膜 8 で被覆する代わりに、線材 2 に巻き付ける金属線 5 の周面を電解質膜で被覆してもよい。

【0047】ただし、導電性ポリマー層 4 と電解質膜 8 との間でのイオン交換をスムーズに行なわせるには、上記実施例のように、線材 2 の導電性ポリマー層 4 の周面を電解質膜 8 で被覆するのが好ましい。

【0048】

【発明の効果】この発明の機能性高分子素子は、可撓性を有する芯線を導電性ポリマー層で被覆した線材の周囲に金属膜を選択的に被着してなり、前記金属膜が対応する部分に電界を形成することにより前記導電性ポリマー層の前記金属膜と対応する部分がそれに隣接する電解質層との間でイオンの授受を行なって体積を変え、その体積変化によって形態が変化するものであり、この機能性高分子素子は、電圧の印加によりイオンの授受を行なって形態が変化するものであるから、その微細化が容易である。

【0049】この発明の機能性高分子素子において、例えば前記金属膜が、前記線材の周囲にスパイラル状態に巻き付けた金属線であり、素子の初期の形態が直線状であれば、前記金属線が対応する部分に一方の方向の電界を形成することによって形態がコイル状に変化し、逆方向の電界を形成することによって前記初期の形態に戻るため、電圧の印加により伸長および縮小するアクチュエ

ータ等として利用することができる。

【0050】また、この発明の機能性高分子素子において、前記電解質層は、電解物質を溶解した電解液であってもよく、その場合は、前記線材の芯線と前記金属膜との間に電圧を印加するか、あるいは、前記金属膜と、前記電解液を介して前記金属膜と対向する対向電極との間に電圧を印加することにより、前記導電性ポリマー層と前記電解液との間でのイオンの授受を行なわせることができる。

【0051】さらに、前記金属膜がスパイラル状態に巻き付けた金属線である場合、前記電解質層は、電解物質からなる電解質膜であってもよく、前記線材の導電性ポリマー層の周面または前記金属線の周面を前記電解質膜で被覆しておけば、前記芯線と前記金属線との間に電圧を印加することによって、前記導電性ポリマー層と前記電解質膜との間でのイオンの授受を行なわせることができるため、空間で機能させることが可能である。

【0052】また、この発明の機能性高分子素子の製造方法は、導電性を有する芯線を導電性高分子のモノマー溶液中に通しながらこの芯線とそれを囲む筒状電極との間に電圧を印加することにより、前記芯線の表面に電解重合により導電性ポリマーを析出させて、前記芯線を導電性ポリマー層で被覆した線材を得、その線材の周囲に金属膜を選択的に被着することを特徴とするものであるから、上記機能性高分子素子を円滑に効率良く得ること*

* ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施例を示す機能性高分子素子の一部分の側面図。

【図2】 図1のII-II線に沿う拡大断面図。

【図3】 上記機能性高分子素子の製造方法を示す図。

【図4】 上記機能性高分子素子の初期の形態とコイル状に変形させた状態を示す図。

【図5】 上記機能性高分子素子を利用した伸縮型アクチュエータの伸長状態および縮小状態の断面図。

【図6】 上記機能性高分子素子を利用した他の伸縮型アクチュエータの伸長状態および縮小状態の断面図。

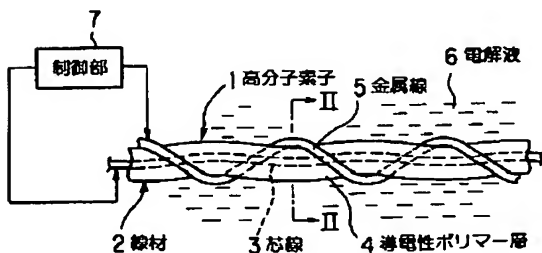
【図7】 この発明の第2の実施例を示す機能性高分子素子の一部分の側面図。

【図8】 この発明の第3の実施例を示す機能性高分子素子の拡大断面図。

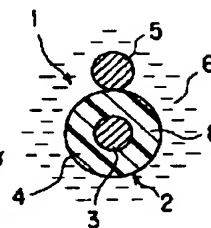
【符号の説明】

- 1…機能性高分子素子
- 2…線材
- 3…芯線
- 4…導電性ポリマー層
- 5…金属線
- 6…電解液
- 8…電解質膜

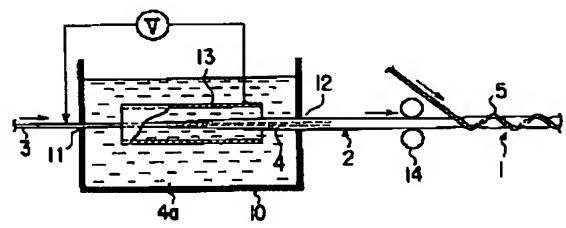
【図1】



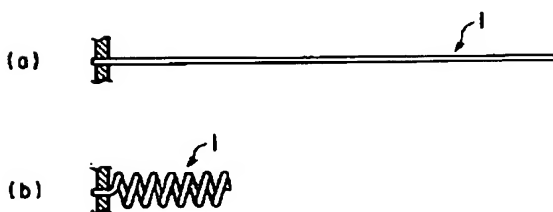
【図2】



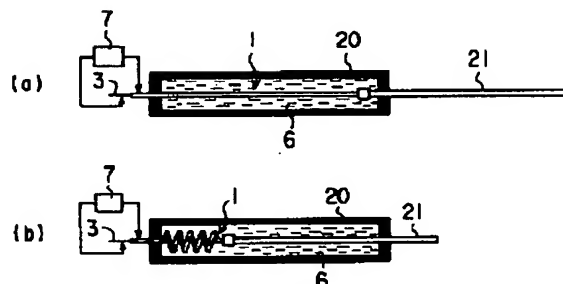
【図3】



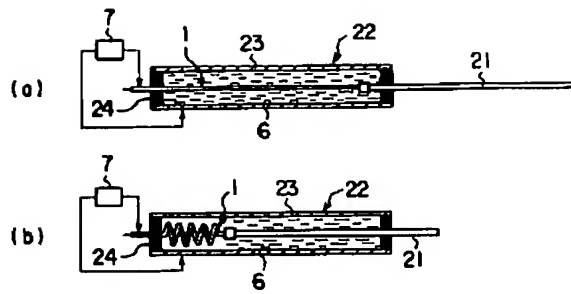
【図4】



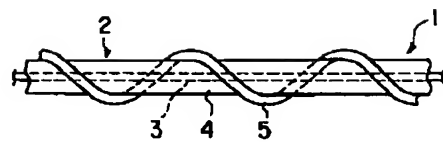
【図5】



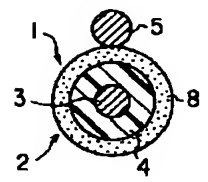
【図6】



【図7】



【図8】



ACTUATOR

Publication number: JP2000083389

Publication date: 2000-03-21

Inventor: DOUNO SHIGERU; TSUTSUI SHINJI; SHINDO TAKASHI; HATAKE KAZUSHI; KITANO YUKIHIKO

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

Classification:

- **International:** F03G7/06; H02N2/00; H02N11/00; F03G7/06; H02N2/00; H02N11/00; (IPC1-7): H02N2/00; F03G7/06

- **European:**

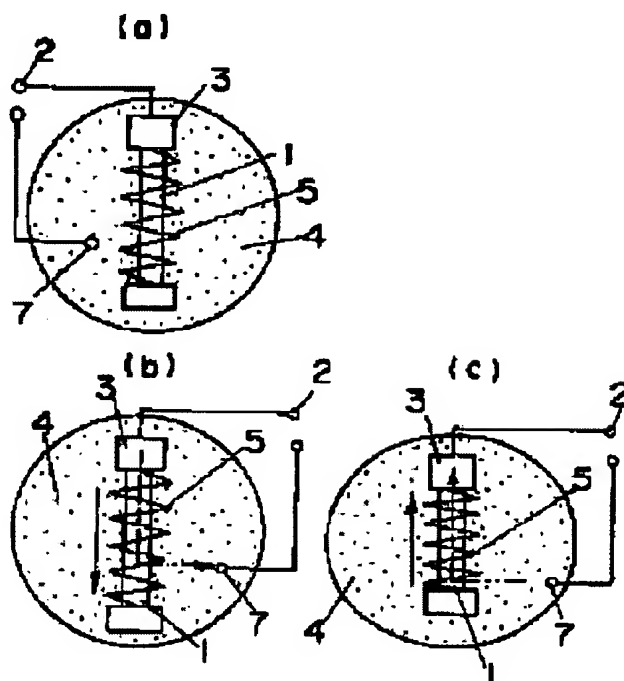
Application number: JP19980306115 19981027

Priority number(s): JP19980306115 19981027; JP19980179063 19980625

Report a data error here

Abstract of JP2000083389

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide with a simple configuration an actuator capable of sure demonstrating ability as an actuator, even at expansion. **SOLUTION:** An actuator consists of an expansion/contraction element 1 that is made of a π -conjugated macromolecular material such as polyaniline and polypyrrole, a power supply part 2 and a voltage application part 3 for applying a voltage to the expansion/contraction element 1, and an electrolyte 4 for conducting electricity from the expansion/contraction element 1 to the outside, and then is provided with a mechanism for causing the expansion/contraction element 1 to expand and contract, when positive potential and negative potential are applied to the voltage application part 3, respectively. The expansion/contraction element 1 is provided with a bias mechanism 5 such as a spring for generating force in the expanding direction on expansion. The power supply part 2 for supplying potential to the voltage application part 3 can vary switching between positive potential and negative potential and controls the amount of expansion/contraction of the expansion/contraction element 1 by switching the absolute value and the polarity of a voltage value.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide